

أولا : الهيكل العظمي

يتكون من 206 عظمة ولكل عظمة شكل وحجم يناسبان الوظيفة التي تقوم بها

يتكون الهيكل العظمي من محور يعرف بالعمود الفقري يتصل طرفه العلوي بالجمجمة كما يتصل به في فقرات عنقية منطقة الصدر القفص الصدري

والطرفان العلويان بواسطة عظام الكتف أما الطرفان السفليان فيتصلان بالعمود الفقري من أسفل بواسطة عظام الحوض

ويطلق على العمود الفقري وعظام الجمجمة والقفص فقرات ظهرية الصدري

«الهيكل المحوري» أما الأحزمة والأطراف الأربعة فيطلق عليها «الهيكل الطرفي»..

أ- الهيكل المحوري

1. العمود الفقري

يتكون من 33 فقرة (24 عظمه) تقسم إلى خمس مجموعات وتختلف في الشكل تبعاً لمنطقة وجودها وهي عبارة عن

- 7 فقرات عنقية "متفصلة فقرات عجزية حجمها متوسط"
- 12 فقرة ظهرية "متفصلة أكبر فقرات عصبية حجماً من سابقتها"
- 5 فقرات قطنية "متفصلة أكبرها العمود الفقري جميعاً وتواجه تجويف البطن"
- 5 فقرات عجزية "عريضة ومفلطحة وملتحمة معاً" وتعتبر كعظمه واحد
- 4 فقرات عصبية "صغيرة الحجم وملتحمة معاً" وتعتبر كعظمه واحد

• يعمل العمود الفقري كدعامة رئيسية للجسم وحماية الحبل الشوكي ويساعد في حركة الرأس والنصف العلوي من الجسم.

تركيب الفقرة العظمية تتكون الفقرة من:

- 1- جزء أمامي سميك "جسم الفقرة"
 - 2- يتصل به من الجانبين زائدتان عظمتان "التوءان المستعرضان"
 - 3- كما يتصل به من الخلف حلقة عظمية "الحلقة الشوكية" وتحمل زائدة خلفية مائلة إلى أسفل تعرف "بالتوء الشوكي"
- تحيط الحلقة العصبية بقناة عصبية يمتد بداخلها الحبل الشوكي لحمايته.

• اختلافات في بعض الفقرات "الفقرة الأولى (اطلس) بدون جسم أو نتوء شوكي" + الفقرة الثانية (محور) وباقي الفقرات العنقية لها نتوء شوكي مشقوق جميع الفقرات العنقية نتوءها الجانبي بها فتحات يمر بها الأوعية الدموية

2. الجمجمة

علبة علمية تتكون من 29 عظمه

1. جزء خلفي "الجزء المخي" يتكون من 8 عظام تتصل بعضها عند أطرافها المسننه اتصالاً متيناً وتشكل هذه العظام تجويف يستقر فيه المخ لحمايته ويوجد في قاع الجزء المخي ثقب كبير يتصل من خلاله المخ بالحبل الشوكي

أهميه عظام الجمجمة حمايه المخ ومفاصلها تتحرك مره واحده بالعمر أثناء عمليه الولادة عند ولاده الطفل "زني ماتت شوفت في الفيديو كذا في الكورس" بعد ولاده الطفل تلتحم الأطراف المسننه بمفاصل ليفيه عشان تليف وبعد خمس سنه تبدأ تتحول لعظم

2. جزء أمامي "الجزء الوجهي" ويشمل عظام الوجه 14 عظمه والفكين ومواقع أعضاء الحس "الأذنان والعينان والأنف"

3. 1 العظمه اللامييه Hyoid bone

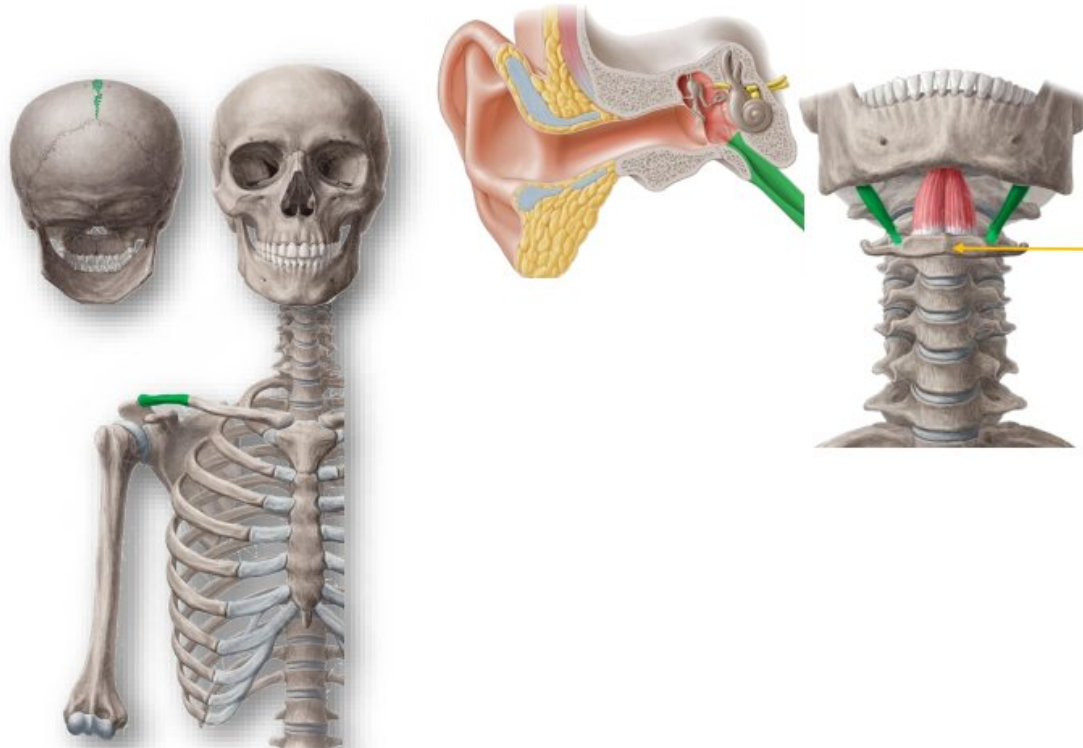
4. 6 عظيمات في كلتا الأذنين الوسطيين

3. القفص الصدري

علبة مخروطية الشكل تقريبا تتصل من

- الخلف بالفقرات الصدرية "12 فقرة"
- ومن الأمام بالقص "عظمه مفلطحه و مديه من اسفل تتكون من 3 اجزاء و جرتها السفلي غضروفي xiphoid process يمسك فيه الحجاب الحاجز"
- ويتكون القفص الصدري من 12 زوجاً "يعني 24 ضلع" من الضلوع عشرة أزواج منها تصل بين الفقرات الصدرية وعظمه القص
- 1 ← 7 "ضلوع حقيقيه" لأنها تتصل بغضروفها الخاص اتصال مباشر بالقص
- 8 و 9 و 10 "ضلوع مزيفه" لأنها تتجمع في غضروف واحد يتصل بالقص
- 11 و 12 "الضلوع العائمة" وزوجان قصيران لا يتصلان بالقص

- الضلع: عظمه "مسطحه" مقوسة تنحني إلى أسفل وتصل من الخلف بجسم الفقرة ونتوءها المستمرض وتحرك هذه الضلوع إلى الأمام و الجانبين لتزيد من اتساع التجويف الصدري أثناء الشهيق في عملية التنفس وبالعكس أثناء الزفير
- ويعمل القفص الصدري على حماية القلب والرئتين



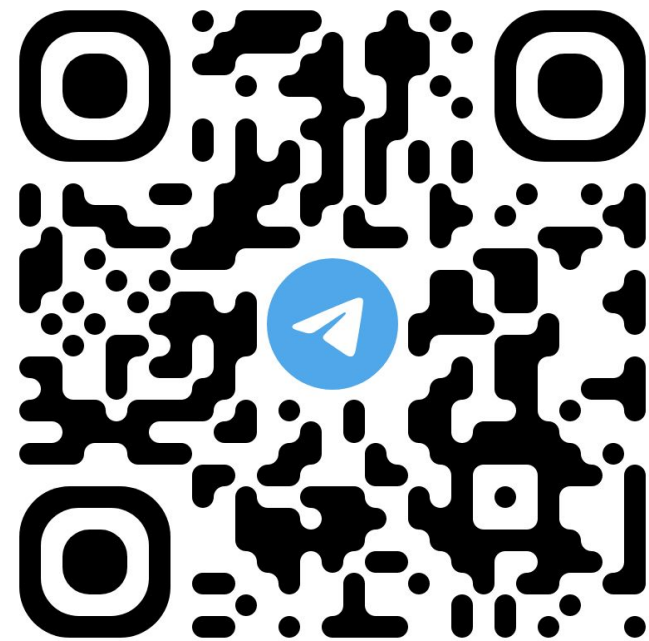
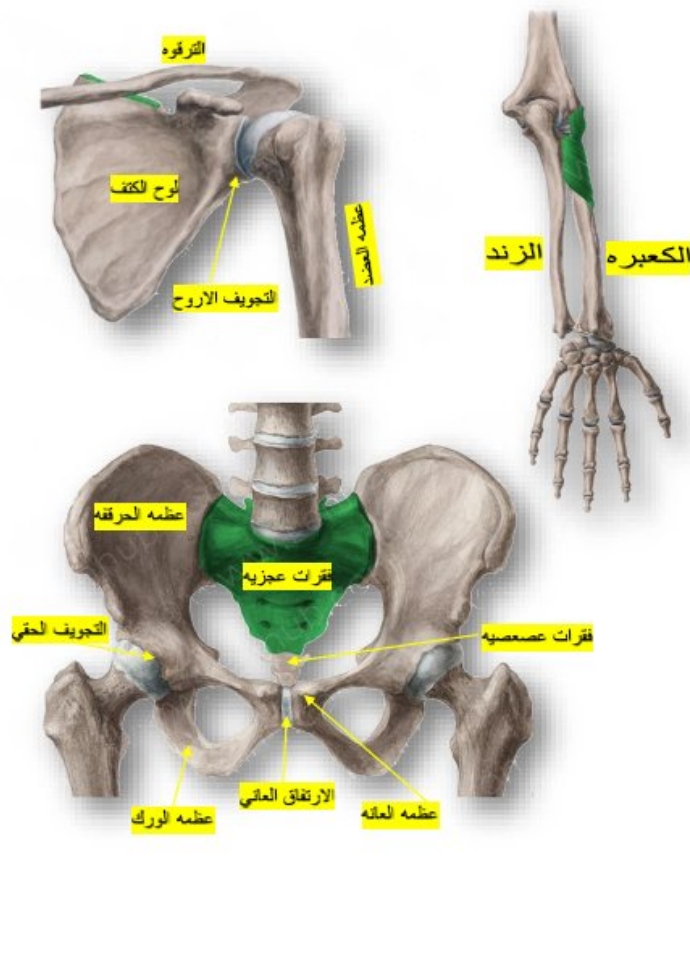
1. الحزام الصدري والطرفان العلويان

- **الحزام الصدري:** يتركب من نصفين متماثلين ويتركب كل نصف من **لوح الكتف** "وهو عظمة ظهرية مثلثة الشكل طرفها الداخلي عريض والخارجي مدبب به نتوء تتصل به **الترقوة** وهي عظمة باطنية رقيقة. ويوجد عند الطرف الخارجي لعظمة لوح الكتف **التجويف الأروحي** الذي يستقر فيه رأس **عظمة العضد** مكونا المفصل الكتفي.
- **الطرف العلوي:** يتكون من **العضد والساعد**
الساعد: يتكون من "**الزند والكعبرة**" و الطرف العلوي للزند به تجويف يستقر فيه النتوء الداخلي العضد عند مفصل الكوع , والكعبرة أصغر حجما تتحرك حركة نصف دائرية حول **الزند الثابتة**.
أما الرسغ: فيتكون من **8** عظام فهي صفين يتصل:
 - **↑ طرفها العلوي:** بالطرف السفلي للكعبرة
 - **↓ والطرف السفلي:** بعظام راحة اليد وعظام راحة اليد تتكون من **5** أمشاط رقيقة مستطيلة تؤدي إلى عظام الأصابع الخمسة التي يتكون كل منها من **3** سلاميات رقيقة **عدا إصبع الإبهام** يتكون من سلاميتين فقط .

2. الحزام الحوضي والطرفان السفليان

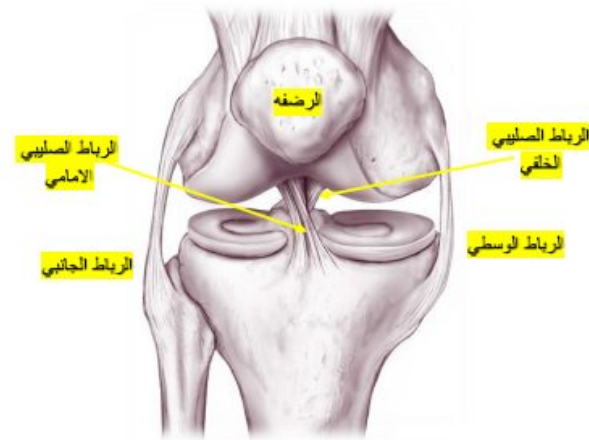
- **عظام الحوض:** يتكون من نصفين متماثلين يلتحمان من الناحية الباطنية في منطقة **الارتفاق العاني** ويتكون كل نصف منهما من عظمة **الحرقفة الظهرية** التي تتصل من:
 - الناحية الأمامية الباطنية ← **بعظمة العانة**
 - ومن الناحية الخلفية الباطنية → **بعظمة الورك**
 وعند موضع اتصال الحرقفة بالورك يوجد تجويف عميق يسمى **التجويف الحقي**, يستقر فيه رأس عظمة الفخذ ليكون **مفصل الفخذ**.
- **الطرف السفلي:** يتكون من عظمة الفخذ والتي يوجد أسفلها نتوءان كبيران يتصلان بالساق عند **المفصل الركبي**.
الساق: تتكون من عظمتين إحداهما داخلية **القصبة** والثانية خارجية **الشظية** وأمام مفصل الركبة عظمة صغيرة مستديرة تسمى **الرفضة**.
العرقوب: يتكون من **7** عظام غير منتظمة الشكل أكبرها هي الخلفية التي تكون كعب القدم.
عظام القدم: يتكون من **5** أمشاط رقيقة وطويلة وينتهي كل منها بالأصبع الذي يتكون من **3** سلاميات رقيقة **عدا الإبهام** فله سلاميتان فقط

اكتب ورايا يارايق الزيادة اللي بشرحها في الفسحه ري



ثانيا : الغضاريف

- نوع من الأنسجة الضامة تتكون من خلايا غضروفية وتوجد غالبا عند:
 - أطراف العظام وخاصة عند المفاصل وبين فقرات العمود الفقري ، وذلك لحماية العظام من التآكل نتيجة احتكاكها المستمر،
 - وتشكل الغضاريف بعض أجزاء الجسم مثل الأذن والأنف والشعيب الهوائية للرتين
- لا تحتوى الغضاريف على أوعية دموية لذا تحصل على الغذاء والأكسجين من خلايا العظام بالانتشار



رابعا الأربطة

- عبارة عن حزم منفصلة من النسيج الضام الليقي تثبت أطرافها على عظمتي المفصل حيث تعمل على ربط العظام ببعضها عند المفاصل وتحديد حركة العظام في الاتجاهات المختلفة
- وتتميز الياف الأربطة بمتانتها القوية و وجود درجة من المرونة تسمح بزيادة طولها قليلا حتى لا تنقطع في حالة تعرض المفصل لضغط خارجي
- ولكن في بعض الحالات قد يمزق الأربطة عند حدوث التواء في بعض المفاصل كما في الرباط الصليبي في مفصل الركبة

خامسا الأوتار

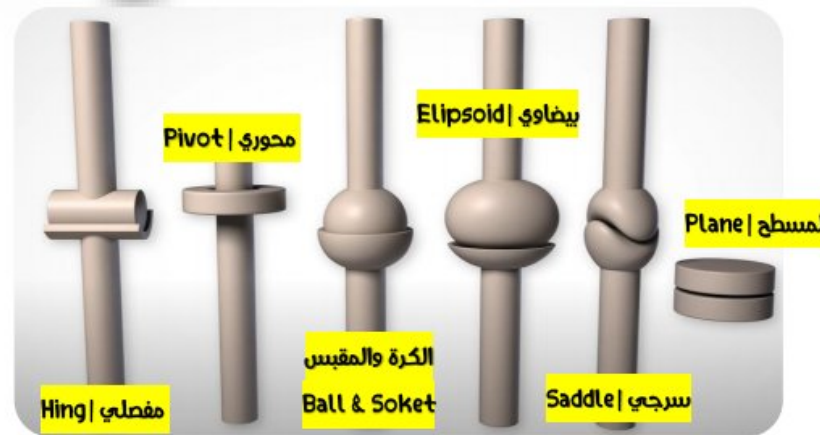
- عبارة عن نسيج ضام قوي يعمل على ربط العضلات بالعظام عند المفاصل ، بما يسمح للحركة عند انقباض وانقباض العضلات
- ومن أمثلة ذلك

- وتر أخيل الذي يصل العضلة التوأمية "عضلة بطن الساق" بعظمة الكعب

وفي بعض الأحيان يتمزق هذا الوتر بسبب مجهود عنيف أو تقلص العضلات المفاجئ ، وانعدام المرونة في العضلات ، ومن أعراض تمزق وتر أخيل هو عدم القدرة على المشي وثقل في حركة القدم واللام حادة ويعالج بالأدوية المضادة للالتهابات والمسكنة للألام ، واستخدام جبيرة طبية ، أما التدخل الجراحي فلا يحدث إلا إذا كان تمزق الوتر كاملا

ثالثا المفاصل

1. المفاصل الزلالية	2. المفاصل الليفية	3. المفاصل الغضروفية
<ul style="list-style-type: none"> - تشكل معظم مفاصل الجسم ، يغطي سطح العظام الملامسة في المفاصل بطبقة رقيقة من مادة غضروفية شفافة و ملساء مما يسمح بحركة العظام بسهولة وباقل احتكاك وهي من المفاصل المرآة التي تتحمل الصدمات - تحتوي هذه المفاصل على سائل ماصي أو زلالي يسهل من انزلاق الغضاريف التي تكسو أطراف العظام • من أمثلة المفاصل الزلالية: <ol style="list-style-type: none"> (1) مفصل الكوع ومفصل الركبة وهي من المفاصل محدودة الحركة لأنها تسمح بحركة أحد العظام في اتجاه واحد فقط (2) مفصل الكتف ومفصل الورك وهي من المفاصل واسعة الحركة التي تسمح بحركة العظام في اتجاهات مختلفة <p>أنواع المفاصل الزلالية:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - تلتحم العظام عند هذه المفاصل بواسطة أنسجة ليفية ولا تسمح بالحركة ومع تقدم العمر يتحول النسيج الليفي الى نسيج عظمي ، وهذه المفاصل تربط عظام الجمجمة ببعضها من خلال أطرافها المسننة 	<ul style="list-style-type: none"> - هي مفصل تربط بين نهايات بعض العظام المتجاورة وهي تسمح بحركة محدودة جدا مثل المفاصل الغضروفية التي توجد بين فقرات العمود الفقري



أنواع المفاصل الزلالية



الدعم في النبات

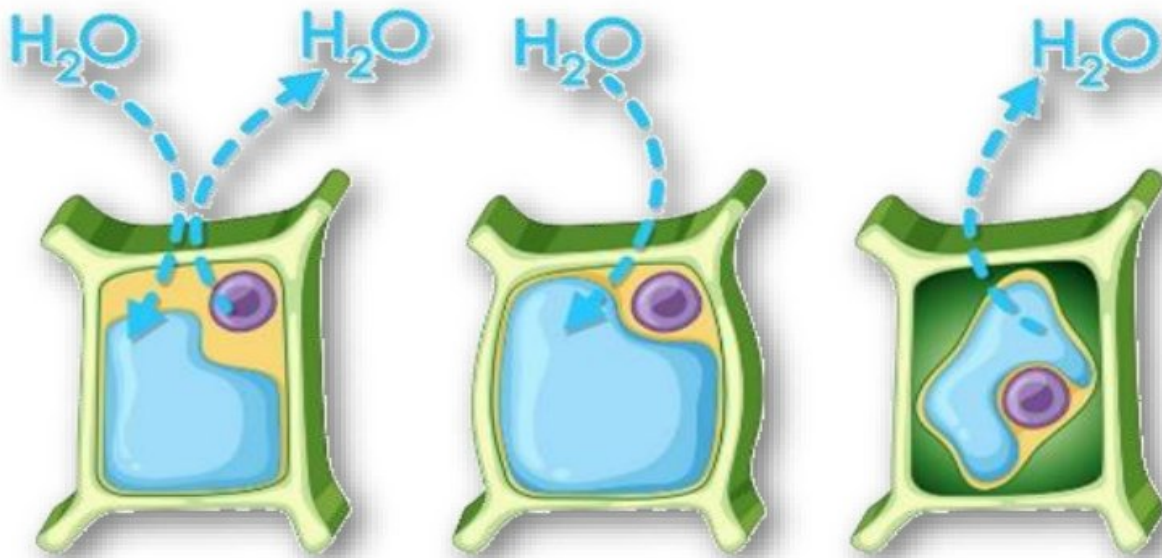
يحتوي النبات على وسائل وأجهزة دعمية تدعمه وتحافظ على شكله وتقيه وقد تكون وسيلة هذه الدعامة فسيولوجية تتناول الخلية نفسها ككل أو تكون الوسيلة تركيبية بأن تترسب على جدر الخلية أو في أجزاء منها مواد صلبة قوية كـ **السليولوز** و **اللجنين**. وقد تتجاوز ذلك لتشمل موقع انتشارها.

1- الدعامة الفسيولوجية

- إذا وضعت بعض ثمار الفاكهة المنكمشة أو الضامرة في الماء فإنك تلاحظ بعد فترة أنها قد امتصت الماء وكبرت في الحجم.
- وبالعكس إذا أخذت بعض البذور الغضة كالبنسلة أو الفول وتركها مدة فإنها لا تلبث أن تنكمش وتضمر ويزول انتفاخها نتيجة لفقد خلاياها للماء وبالتالي يزيل عنها انتفاخها وتوترها.
- ويقال للخلية أنها قد انتفخت إذا دخل فيها الماء بالخاصية الأسموزية ليصل إلى فجوتها العصارية . فيزيد حجمه وبالتالي يزيد ضغطه. فيضغط على البروتوبلازم ويدفعه للخارج نحو الجدار الذي يتمدد نتيجة لزيادة الضغط عليه . وكذلك ذبول سوق وأوراق النباتات العشبية عندما تعاني من جفاف التربة فترتخي. فإذا ما رويت التربة استعادت استقامتها نتيجة لانتفاخ خلايا أنسجتها الداخلية

2- الدعامة التركيبية

- يلجأ النبات إلى وسائل أخرى كثيرة لدعمه منها أن يرسب بعض المواد في جدر خلاياه فلكي تتحمل خلايا النباتات الخارجية مسئولية الحفاظ على أنسجة النبات الداخلية والحيوية دون فقد الماء من خلالها فإنه قد يزيد من سمك جدر خلايا البشرة وبخاصة الخارجية منها أو يرسب عليها مادة **الكيوتين** غير المنفذة للماء أو يحيط النبات نفسه بطبقة من خلايا فلينية غير منفذة للماء مرسب فيها مادة **السيوبرين** .
- وقد يرسب في جدر خلاياه أو في أجزاء منها مادة **السليولوز** أو **اللجنين** ليكسبها صلابة وقوة مثل **الخلايا الكولنشيمية** وكذلك **الخلايا الاسكارنشيمية** مثل (**الألياف والخلايا الحجرية**) كما أن موقع هذه الخلايا وأماكن تواجدها وانتشارها يدعم النبات.



نهاركم لذيذ وسننه سعيدة وسهله عليكم يا رب

ما تنساش تدعيلي و تقول لزميلك يجيبوا الورق ويدعولي برده

احبكم في الله

وطبعاً اتواصل عشان تشترك في درس الاحياء اولين مع دكتور هوبا

الحركة في الكائنات الحية

الحركة: ظاهرة تميز جميع الكائنات الحية فحركته تنشأ ذاتيا نتيجة للإثارة فعندما يتعرض للإثارة ما فإنه يستجيب لها إيجابا أو سلبا وفي كلتا الحالتين تكون الاستجابة حركة.

- والحركة في الكائن الحي لها أنواع عديدة ← **هناك حركة دائية** داخل كل خلية من خلايا الكائن الحي تسير نشاطاته الحيوية الحركة السيتوبلازمية
← **و هناك حركة موضعية** لبعض أجزاء الكائن الحي الحركة الدودية في امعاء الفقاريات
← **وهناك حركة كلية** يتحرك بها الكائن الحي من مكان إلى آخر بحثا عن الغذاء أو سعيًا وراء الجنس الآخر أو تلافيا لخطر في بيئته. وتؤدي حركة الحيوان ونقله من مكان إلى آخر لزيادة انتشاره.
- و لايمكن لهذا الحيوان أن يحتفظ بتوازنه ولا أن يتحرك دون أن يكون له مركز صلب (الدعامة) يتصل به العضلات. وقد تكون مثل هذ الدعامة خارجية كما في المفصليات أو داخلية كما في الفقاريات فتسمى هيكل الحيوان وقد يكون الهيكل الداخلي غضروفيا كما في الأسماك الغضروفية أو عظميا كما في الأسماك العظمية وكيفما كان الهيكل فإنه يتكون من قطع تتصل ببعضها اتصالا مفصليا يتيح الحركة

أولاً: الحركة في النبات Locomotion in plant



- تأثر أوراق بعض النباتات باللمس فتتحرك استجابة لهذا المثير، فعند لمس ورقة **نبات المستحية** فإنها تتدلى كما لو كان أصابها الذبول، وتعرف هذه الحركة **بالحركة عن طريق اللمس**.
- كما **أن نفس النبات وبعض البقوليات** تتقرب وريقاتها إذا ما أقبل الليل وبتوالي النور والظلام تنشأ في الوريقات حركة انبساط وحركة تقرب أي حركة يقظة ونوم ولهذا تسمى هذه **بحركة النوم**.

"في نبات المستحية يوجد انتفاخ ف بدايه الورقه يعمل كالمفاصل يخرن الماء عند الليل او اللمس تزداد النفاذيه ويفقد الماء للانسجه المجاوره فتتقرب الاوراق من بعضها والعكس يحدث عند النهار او زوال اللمس"

عشان تفهم بقيت الحركه لازم تفكر كلام ثانيه و لازم تفهم الهرمونات في النبات الاول

الهرمونات في النبات

- يعتبر بويسن جنسن (١٩١٣) أول من أشار إلى الهرمونات النباتية (الأوكسينات) واستطاع أن يفسر بها
- انتحاء الساق نحو الضوء فقد أثبت أن **منطقة الاستقبال (القمة النامية للساق)** تفرز **مادة كيميائية (أندول حمض الخليك)** تنتقل منها إلى منطقة **الاستجابة (منطقة الانحناء)** وتسبب انحنائها.
- والنبات ليس له غدد خاصة بل **تفرز الهرمونات "الأوكسينات"** من الخلايا الحية في القمم النامية والبراعم وتؤثر في وظائف المناطق الأخرى.

أهمية الأوكسينات

- تنظيم تنابع نمو الأنسجة وتنوعها
- تؤثر على النمو بالتنشيط أو التثبيط
- تتحكم في موعد تفتح الأزهار وتساقط الأوراق ونضج الثمار وتساقطها.
- تؤثر على العمليات الوظيفية في جميع خلايا وأنسجة النبات.
- تمكن الإنسان التحكم في إخضاع نمو النبات.



- كما أن جميع النباتات تتميز بحركة انتحاء وهن استجابات مختلف أجزاء النبات بتأثير الضوء والإطوبة والجاذبية.
- نضيف إلى ما سبق دراسته في الاحساس **الحركة عن طريق الشد** و**حركة السيتوبلازم** داخل الخلية

① حركة الشد

- تبدأ حركة الشد في **محاليق النباتات المتسلقة كالبرلاء وفي جذور الكورمات والأبصال**.

1. المحلق في البرلاء

- ويبدأ الحلق عمله بأن يدور في الهواء حتى يلمس جسما صلبا.
- وبمجرد اللمس يلتف حول هذا الجسم الصلب ويوثق التصاقه به "أما إذا لم يجد الحلق في حركته الدورانية ما يلتصق به فإنه يذبل ويموت"
- ثم يتموج ما بقى من أجزاء الحلق في حركة لولبية فينقص طوله وبذلك يقترب الساق نحو الدعامة أي يشدها إلى الدعامة فيستقيم الساق رأسيا
- وبعد ذلك يتغلظ الحلق بما يتكون فيه من أنسجة دعامية فيقوي ويشد.

- وبلاحظ أن سبب حركة المحلق حول الدعامة هو بقاء نمو المنطقة التي تلامس الدعامة على حين يسرع نمو المنطقة التي لا تلامسه فتستطيل مما يؤدي إلى التفاف الحلق حول الدعامة

2. الجذور الشادة في الكورمات والأبصال

- فتوجد الجذور الشادة أسفلها ولذلك تستطيع بتقلصها أن تشد النبات إلى أسفل فتهبط بالكورمة والبصلة إلى المستوى الطبيعي الملائم.
- وبفضل هذه الجذور تظل الساق الأرضية المخترنة دائما على بعد ملائم عن سطح الأرض يزيد من تدعيمها وتأمين أجزائها الهوائية ضد الرياح.

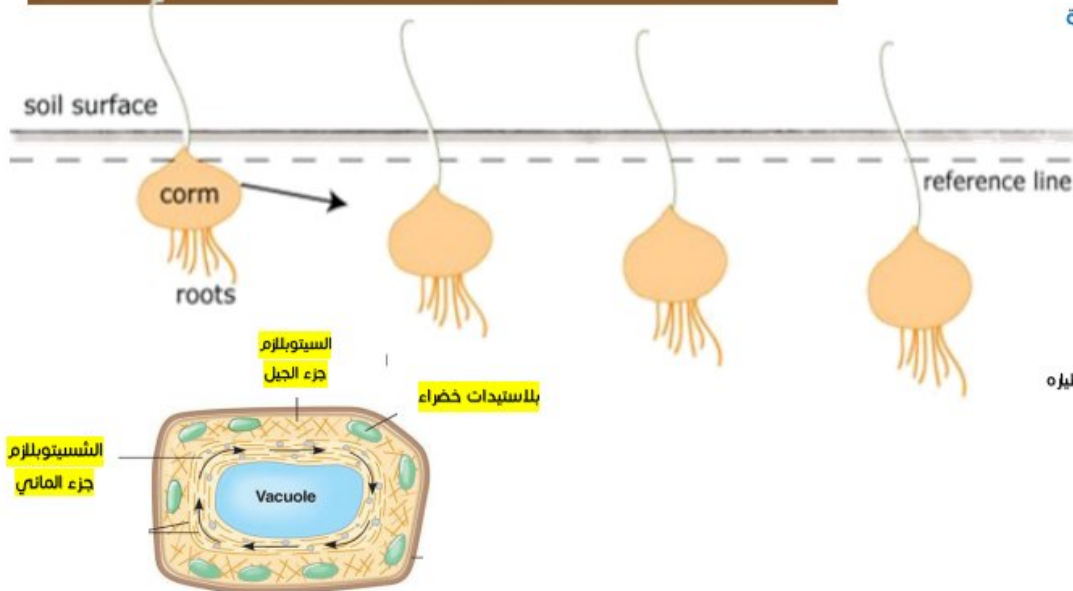
② الحركة الدورانية السيتوبلازمية

- من أهم خصائص السيتوبلازم الحي أنه يتحرك في دوران مستمر داخل الخلية.
- ويتضح لنا ذلك جليا إذا فحصنا **خلية ورقة إيلوديا "وهو نبات مائي"** تحت القوة الكبيرة للمجهر حيث يلاحظ أن:
- السيتوبلازم يبطن الجدار من الداخل بطبقة رقيقة وينساب في حركة دورانية داخل الخلية في اتجاه واحد ويستدل على الحركة بدوران البلاستيدات الخضراء المنغمسة في السيتوبلازم المحمولة في طيره

أحياءولوجي | دكتور هوبا



EXACTLY!



ثانيا: الحركة في الإنسان

ولما كان الإنسان أرقى الكائنات الحية فسنتناول بالدراسة فيما يلي الحركة في الإنسان كمثال للثدييات.

ولو أنك تأملت حركة يديك وأنت تقلب صفحات الكتاب أو حركة قدميك وأنت في طريقك إلى المدرسة طر لوجدت أنك تعتمد في الحركة على ثلاثة أجهزة هي **الجهاز الهيكلي** الذي يكون الدعامة للأطراف المتحركة، و**الجهاز العضلي** إذ أن انقباض وانبساط بعض العضلات تحدث حركة الأطراف و**الجهاز العصبي** الذي يعطى الأوامر للعضلات لكي تقوم بعملية الانقباض والانبساط.

Muscular System | الجهاز العضلي

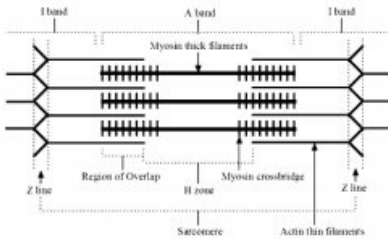
عبارة عن جموع عضلات الجسم التي بواسطتها يمكن تحريك أجزاء الجسم المختلفة.

ويتتركب الجهاز العضلي من وحدات تركيبية تسمى **العضلات "Muscles"**، وهي عبارة عن مجموعة من **الأنسجة العضلية** والتي سبق دراستها في مقرر الأحياء بالسنة الأولى وهذه العضلات تمكن الإنسان من القيام بحركاته الميكانيكية والتنقل من مكان لآخر وهي عادة ما تعرف (بالحم). و عدد عضلات الجسم يمكن تقديرها بحوالي **٦٣٠** عضلة أو أكثر

وظائف العضلات

- تتميز العضلات بأنها خيطية الشكل بوجه عام. ولها القمة على الانقباض والانبساط.
- o **والانقباض العضلي، ضروفي، لتأدية النشاطات والوظائف التالية:**
 1. استمرار تحرك الدم في الأوعية الدموية والمحافظة على ضغط الدم داخل هذه الأوعية الدموية عن طريق انقباض العضلات الملساء (اللاإدوية) الموجودة في جدرانها.
 2. المحافظة على وضع الجسم سواء في الجلوس أو الوقوف وذلك بفضل عضلات الرقبة والجذع والأطراف السفلية.
 3. الحركة وتشمل تغيير وضع عضو معين من الجسم بالنسبة لبقية الجسم.
 4. الانتقال من مكان إلى مكان آخر

تركيب العضلة الهيكلية



- العضلة الهيكلية تتركب من عدد كبير من خيوط رفيعة متماسكة مع بعضها تسمى **الألياف (الخلايا) العضلية Muscle Fibers**.
- وتكون الليفة العضلية من:

1. تحتوي الليفة العضلية على عدد كبير من الأنوية.
2. **المادة الحية "البروتوبلازم"** والسيتوبلازم في العضلات يعرف **بالساركوبلازم Sarcoplasm**
3. **غشاء خلوي يحيط بالساركوبلازم** يعرف **بالساركوليمما Sarcolemma**
4. **الألياف العضلية دائما توجد في مجموعات** تعرف **بالحزم** العضلية تحاط **بغشاء** يعرف **بغشاء الحزمة**.
5. وكل ليفة (خلية) عضلية تحتوي على مجموعة من **لييفات عضلية Myofibrils** يتراوح عددها ما بين **1000 إلى 2000** ليفة مرتبة طوليا وموازية للمحور الطولي للعضلة **كل ليفة عضلية تحتوي على:**

1. مجموعة من **الأقراص لمناطق المضينة (I)** يقطعها في منتصفها خط دكن **يرمز له بالرمز (Z)** وتكون هذه الأقراص المضينة من **خيوط بروتينية رفيعة** تسمى **أكتين | Actin**.
2. مجموعة من **الأقراص لمناطق الدكنة يرمز لها بالرمز (A)** وفي منتصف كل منطقة توجد منطقة شبه مضينة **يرمز لها بالرمز (H)** وتكون هذه المناطق شبه المضينة من نوع آخر من **الخيوط البروتينية السميكة** ويعرف **بالمبوسين | Myosin**
3. المسافة بين كل خطين متتاليين **(Z)** الموجودة في منتصف المناطق المضينة تعرف **بالقطعة العضلية | Sarcomere**

- ونلاحظ أن لمناطق الدكنة و المضينة:

توجد فقط في العضلات الهيكلية والعضلات القلبية ولهذا جاءت لتسمية بالعضلات المخططة وغير موجودة في العضلات الملساء ولذلك سميت بالعضلات غير مخططة.

Muscle Contraction | الانقباض العضلي

تتميز العضلات بقدرتها على الانقباض والانبساط، ولذلك فهي المسؤولة عن الحركات المختلفة للجسم .

- ولكن يتم ذلك لابد من تعاون ثلاثة أجهزة رئيسية هي:
 1. **الجهاز الهيكلي (العظمي):** هو يشكل مكان اتصال مناسب للعضلات من جهة ويعمل كدعامة للأطراف المتحركة من جهة أخرى ولذا فالمفاصل لها دور مهم في حركة أجزاء الجسم لمختلفة.
 2. **الجهاز العصبي:** هو الذي يعطى الأوامر على شكل سيالات عصبية للعضلات فيتم لاستجابة تبعاً لذلك بالانقباض أو لانبساط.
 3. **الجهاز العضلي:** هو المسئول عن الحركة وغالبية العضلات يسيطر عليها لجسم وتسمى بالعضلات **الإرادية (هيكليّة أو لمخططة)** وتعمل معظم عضلات الجسم، وبعضها لا يستطيع الإنسان التحكم فيها تماماً وتسمى **لا إرادية كالعضلات الملساء وعضلة القلب**.

كيفية انتقال السيال العصبي إلى العضلة الهيكلية:

- o **العضلة في وضع الراحة -الإنخه - Polarized غير مستقطبة**

1. في العضلات الهيكلية الإرادية السطح الخارجي الغشاء الليفة العضلية مشحون بشحنة موجبة بينما يحمل الغشاء الليفي العضلي من الداخل شحنة سالبة وينشأ عن ذلك فرق في الجهد ل لفرق في تركيز الأيونات بين خارج وداخل غشاء الليفة العضلية

- o **العضلة في وضع الإنخه -الهيجان - De-Polarized مستقطبة**

2. المؤشر الذي يسبب انقباض العضلة الإرادية هو وصول السيالات العصبية عن طريق الخلايا العصبية الحركية الآتية من المخ والحبل الشوكي والتي تصل نهاياتها العصبية اتصالاً محكمًا بالليفة العضلية مكونة **تشابك عصبي - عضلي Synapse**
3. النهايات العصبية للخلايا العصبية تحتوي على حويصلات بها بعض **المواد الكيميائية** تعرف **بالنواقل العصبية "الاستيل كولين Acetylcholine"** .
4. عند وصول السيال العصبي إلى هذه الحويصلات تسبب خروج هذه النواقل العصبية وتقوم أيونات **الكالسيوم** بدور مهم في خروج هذه النواقل ← الفراغ الموجود بين النهايات العصبية و غشاء الليفة العضلية ← سطح الليفة العضلية الإرادية وبالتالي تسب بتلاشي فرق الجهد على غشاء الليفة العضلية وانعكاسها، بمعنى أن **السطح الداخلي لغشاء الليفة العضلية يصبح موجبا** ويصبح **السطح الخارجي الغشاء الليفة العضلية ساليا** وذلك لزيادة نفاذية غشاء الخلية لأيونات الصوديوم **Na** إلى داخل غشاء الليفة العضلية، وعندئذ يوصف غشاء الليفة العضلية بحالة الاستقطاب **Depolarization** وهذا يؤدي إلى انقباض العضلة.

- o **رجوع العضلة لوضع الراحة -إنلخه لاني- De-Polarized**

5. فرق الجهد على غشاء الليفة العضلية يعود إلى وضعه الطبيعي بعد جزء من الثانية وذلك بفعل عمل **أنزيم الكولين استيريز (Cholinesterase)** "في نقاط الاتصال العصبي العضلي" يحطم مادة **الاستيل كولين** يحولها إلى ← **كولين + حامض خليك**
6. وبالتالي يبطل عمله وتعود نفاذية غشاء الليفة العضلية إلى وضعها الطبيعي في حالة الراحة (قبل استقبال السيال العصبي وتكون مهية للاستجابة للحفز مرة أخرى... وهكذا

أحياءولوجي | دكتور هوبا

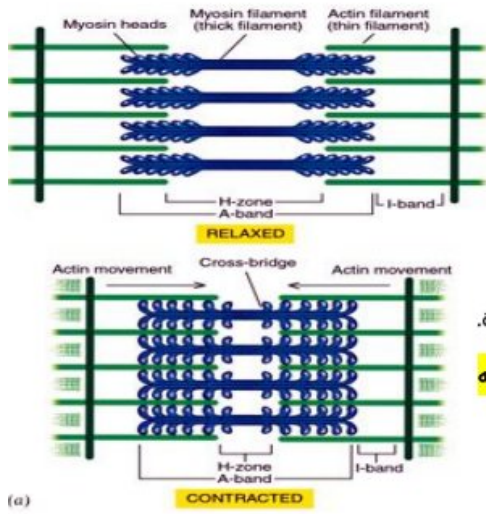
لاشتراك في دروس الأحياء أولاد مع دكتور هوبا و الحصول علي الورق

(2) الباب الاول | الفصل الاول: الحركة في الكائنات الحية

الممسوحة ضوئياً بـ CamScanner

• آلية انقباض العضلة نظرية الخيوط المتزلقة

- ظهرت عدة فروض تفسر انقباض العضلات وتعتبر فرضية الخيوط المتزلقة (نظرية الانزلاق) التي اقترحها هكسلي **Huxely** ... اشهر هذه الفروض تعتمد هذه الفرضية على التركيب المجهرى الدقيق للألياف العضلات، إذ أن كل ليفة عضلية كما ذكرنا سابقا تتكون مجموعة لليافات وكل ليفة تتكون من نوعين من الخيوط البروتينية هما الأولى خيوط رفيعة اكتينية **Actin** والثانية خيوط غليظة ميوسين **Myosin** بعد أن قرأ هكسلي باستخدام المجهر الإلكتروني ليفة عضلية في حالة انقباض بأخرى في حالة الراحة استنتج أن الخيوط البروتينية المكونة للألياف العضلية تترلق الواحدة فوق الأخرى مما تسبب انقباض أو تقلص العضلة عن طريق وجود روابط مستعرضة تم تكوينها بمساعدة أيونات الكالسيوم وتمتد هذه الروابط من خيوط الميوسين لكي تتصل بخيوط الأكتين.
- تعمل هذه الروابط المستعرضة كخطاطيف تسحب بمساعدة الطاقة المخزنة في جزيئات **ATP** المجموعات المتجاورة من خيوط الأكتين باتجاه بعضها البعض فينتج عنه تقارب خطوط (z) من بعضها وهكذا تنقبض العضلة وعند زوال المنبه تستهلك العضلة جزء من الطاقة المخزنة في **ATP** في فصل الروابط المستعرضة عن خيوط الأكتين ويتباعد خطوط (Z) عن بعضه وتعود القطع العضلية إلى طولها الأساسي
- لذا عند تناقص **ATP** قد يؤدي ذلك إلى عدم انفصال الروابط المستعرضة عن خيوط الأكتين فتظل العضلة في حالة انقباض وغير قادرة على الانبساط.
- تحتاج عمليتي اتصال الروابط المستعرضة بخيوط الأكتين أثناء الانقباض وانفصالها عن خيوط الأكتين عن الانبساط إلى الطاقة المخزنة في جزيئات **ATP** ورغم وجود هذه النظرية التي تفسر انقباض العضلات الهيكلية (المخططة) إلا أنها لم تستطع أن تفسر آلية انقباض العضلات الملساء رغم وجود بعض التقارير العلمية التي تشير إلى أن الخيوط البروتينية في ألياف العضلات الملساء تتكون من نوع يشبه إلى حد كبير الخيوط الأكتينية في العضلات الهيكلية.
- اختصارا للهدف الذي قاله هكسلي لما العضلة ببتكهرب ييزيد الكالسيوم جواها ويمسك في ال **tropomyosin** الذي هو القفل الذي علي **tropomyosin** الذي يغطي المستقبل الذي يمسك فيه الروابط المستعرضة الذي يحتاج **ATP** عشان تعرف تمسك او تفك ... يفتح القفل فالأكتين يمسك في الميوسين ويحصل انقباض العضلة

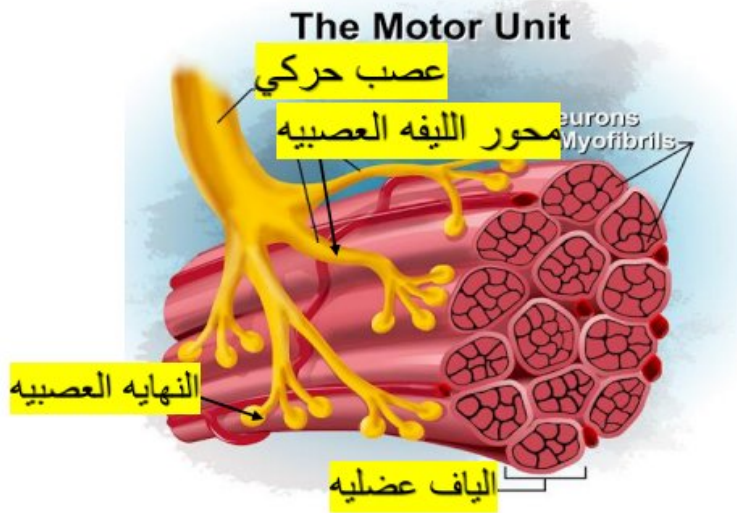


• التعب العضلي | Muscle Fatigue

- انقباض العضلة بصورة متتالية وسريعة يسبب إجهادها وتعبها وذلك لأن الدم لا يستطيع نقل الأكسجين بالسرعة الكافية ليوفر للعضلة احتياجاتها من التنفس وإنتاج الطاقة. ولهذا تلجأ العضلة إلى تحويل مادة الجلوكوجين (نشأ حيواني) إلى جلوكوز الذي لا يلبث أن يتأكسد بطريقة التنفس اللاهوائي (لا يحتاج إلى أكسجين) لإنتاج طاقة تعطى العضلة فرصة أكبر للعمل وينتج عن هذه العملية تراكم حمض اللاكتيك **Lactic Acid** الذي يسبب تعب العضلة وإجهادها.
- وتناقص جزيئات **ATP** في العضلة بسبب عدم انفصال الروابط المستعرضة عن خيوط الأكتين فتظل مرتبطة بها وتظل العضلة في حالة انقباض مستمر، وهذا ما يسبب حدوث **الشّد العضلي المؤلم**.
- عند الراحة تصل العضلة كمية كافية من الأكسجين فتقوم بالتنفس الهوائي وإنتاج كمية كبيرة من **ATP** تعمل على انفصال الروابط المستعرضة عن خيوط الأكتين وانبساط العضلة. وبالتالي تبدأ العضلة من جديد في تتابع من الانقباضات والانبساطات.
- يمكن أن يتسبب الشّد العضلي الزائد عن الحد في تمزق العضلات وحدث زرف دموي، وقد يحدث الشّد العضلي أيضا بسبب تداخل الاختلالات الناتجة عن وصول النبضات العصبية غير الصحيحة من المخ إلى العضلات مع الأداء الطبيعي لها.

• الوحدة الحركية | Motor Unit

- لكي نتعرف على المظاهر الميكانيكية لعملية الانقباض العضلي لابد هنا أن نتعرف على الوحدة الحركية والتي تعتبر الوحدة الوظيفية للعضلة الهيكلية، لأن انقباض العضلات ما هو إلا محصلة انقباض جميع الوحدات الحركية المؤلفة للعضلة. تتكون الوحدة الحركية من مجموعة من الألياف العضلية والخلية العصبية التي تغذيها
 - عند دخول الليف العصبي الحركي إلى العضلة يتفرع إلى عدد كبير من الفروع العصبية.
 - وكل ليف عصبي حركي يغذي عددا من الألياف العضلية يتراوح ما بين (5 - 100) ليف عضلي بواسطة تفرعاته النهائية
 - يتصل كل تفرع نهائي الواحد منها بالصفائح النهائية | **Motor End Plate** العضلية ويعرف مكان الاتصال هذا الوصلة العصبية العضلية | **Neuromuscular Junction**



أحياءولوجي | دكتور هوبا

قناة الموسوعة احياء



Telegram



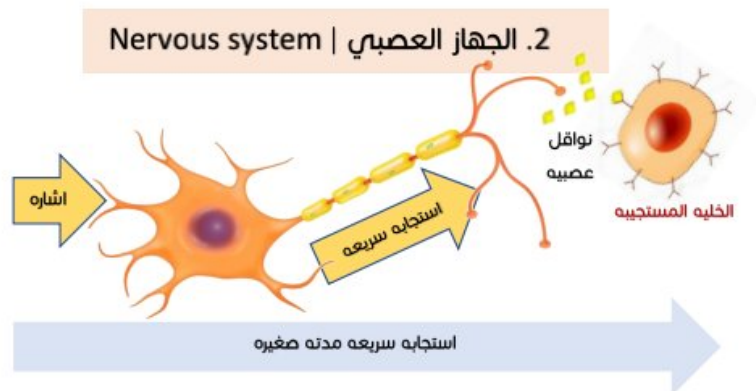
انت لسا مكلمتش دكتور هوبا عشان تبقي معاه في درس احياءولوجي؟؟؟

التنسيق الهرموني | Hormonal regulation

المعروف عندنا ان ابي حاجه بتدي اشارة وبتتحكم في الجسم هو الاعصاب لحد ما جه اليوم اللي كان فيه عالم اسمه

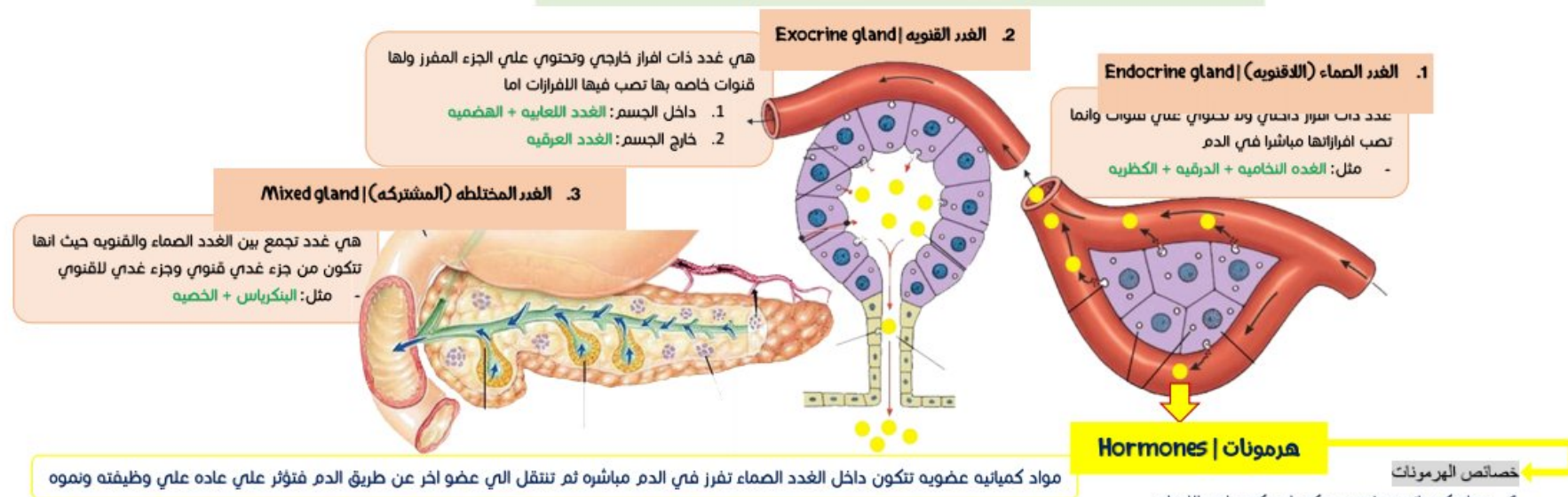
ستارلينج | Starling

و قطع الاعصاب اللي بتغذي البنكرياس و كذا عضو معاها ولقي انه لما الشخص ياكل البنكرياس يفرز انزيماته الهاضمه برده !!!! ايه دا في ايه ؟ هو مش العصب المفروض بيعت اشارة للبنكرياس عشان يفرز بعد ما الانسان ياكل ؟ ومن هنا استنتج ان في حاجه تانيه غير الاعصاب هي اللي بتبعث اشارات و مع الوقت اكتشف ان الاكل لما يوصل الاثني عشر الغشاء المبطن ليها يفرز ماده كيميائيه بتمشي في الدم وتوصل للبنكرياس فتخليه يفرز عصارتها الهاضمه ومن هنا اكتشفنا **الهرمونات** (اسم يوناني يعني المواد المنشطه) و ان الاعضاء اللي بتفرزها اسمها **الغدد الصماء** وبكدا بقي عندنا جهازين بيتحكموا في وظائف الجسم



ايه دا هو في غدد مش صماء ؟؟

عندي 3 انواع من الغدد



1- احماض امينيه بسيطه	مستقبلاتها توجد علي غشاء الخليه	يسير في الدم حر	يذوب في الماء	يتم تخزينه
2- بروتينات معقده	مستقبلاتها توجد علي غشاء الخليه	يسير في الدم حر	يذوب في الماء	يتم تخزينه
3- ستيرويدات (مواد دهنيه)	مستقبلاتها توجد في السيتوبلازم	يسير في الدم مرتبط مع جلوبين	لا يذوب في الماء	لا يتم تخزينه

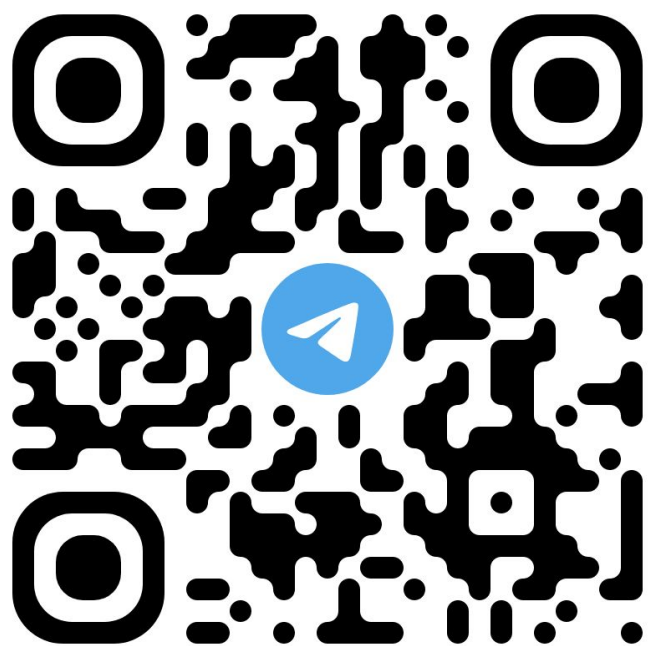
2. تفرز بكميات قليله تقدر بالميكرو جرام (1/1000مليجرام) نقصها او زيادتها يسبب اعراض مرضيه تختلف من هرمون لآخر
3. معظم تأثير الهرمونات من النوع المحفز تقوم بتنشيط اعضاء او غدد اخري
4. ذات اهميه كبيره في حياه الانسان والتي تتمثل في اداء الوظائف التاليه:

- 1- اتزان الوضع الداخلي للجسم وتنظيمه (الاتزان الداخلي)
- 2- نمو الجسم
- 3- النضج الجنسي
- 4- التمثيل الغذائي (عملية الأيض "هدم و بناء")
- 5- سلوك الانسان ونموه العاطفي

5. يتم عاده تنظيم الهرمونات وفق اليه التغذية الراجعه السلبيه | Negative feed back فعندما ينخفض مستوي هرمون معين تبدا الغده المفرزه له بزيادة افرازه وعندما يكون مستواه عاليا تقلل الغده من افرازه وتشير كلمه " سلبيه " في هذه الحاله الي عكس الحاله او اعدادتها الي وضعها الطبيعي

العلماء عرفوا وظائف الهرمونات و الغدد الصماء عن طريق:

1. دراسه الاعراض التي تظهر علي الانسان او الحيوان نتيجة تضخم او استئصال الغده
2. دراسه التركيب الكيميائي لخلاصه الغده والتعرف علي اثرها في العمليات الحيويه

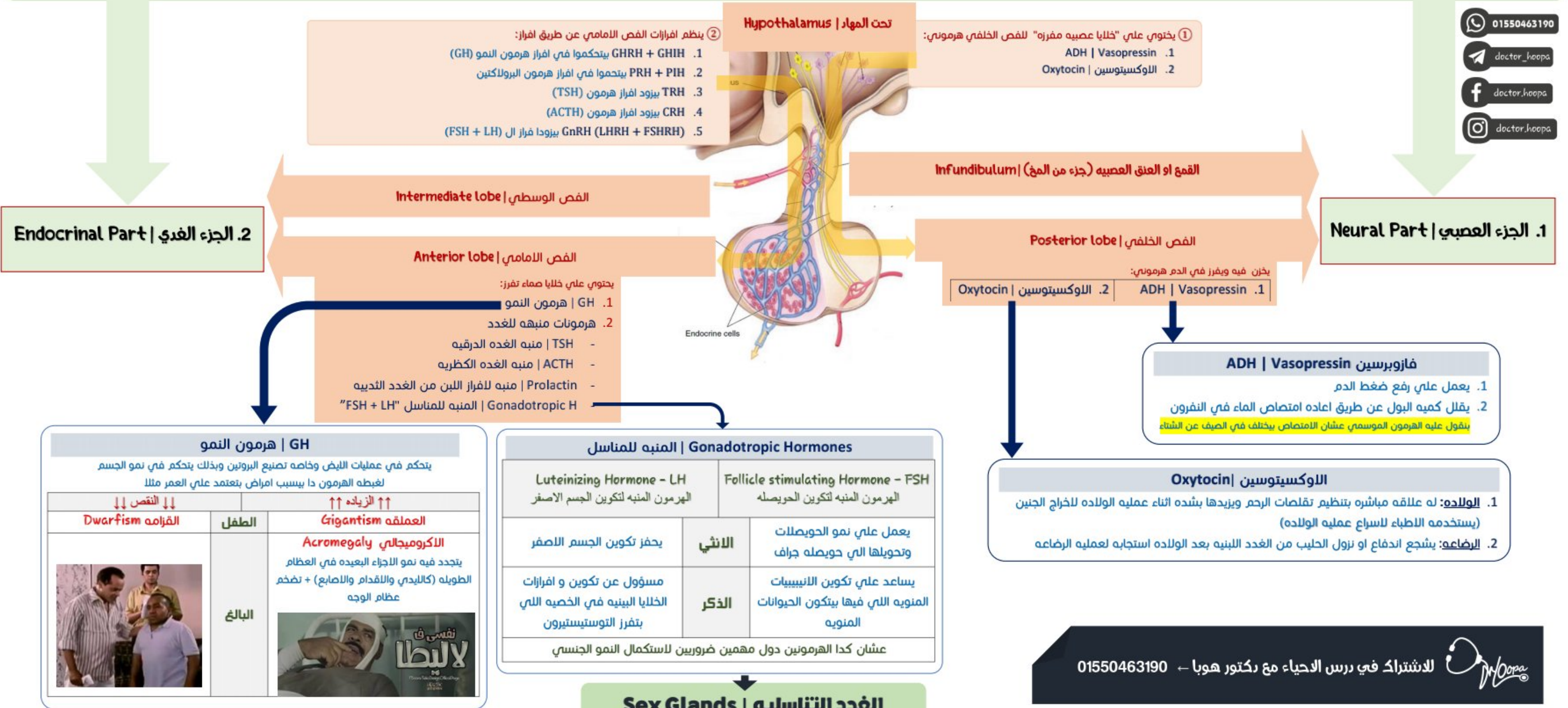


مثل عيب تبقي بتذاكر من ورقى و لسا ما اشتريكتش في الكورس !



الفدة النخامية | Pituitary Gland

تعتبر المايسترو او سيده الغدد وذلك لانها تتحكم في جهاز الغدد الصماء عن طريق الهرمونات التي تفرزها وتؤثر في افرازها معظم الغدد الصماء تتصل بالهيپوثالامس (تحت المهاد) تتكون من:



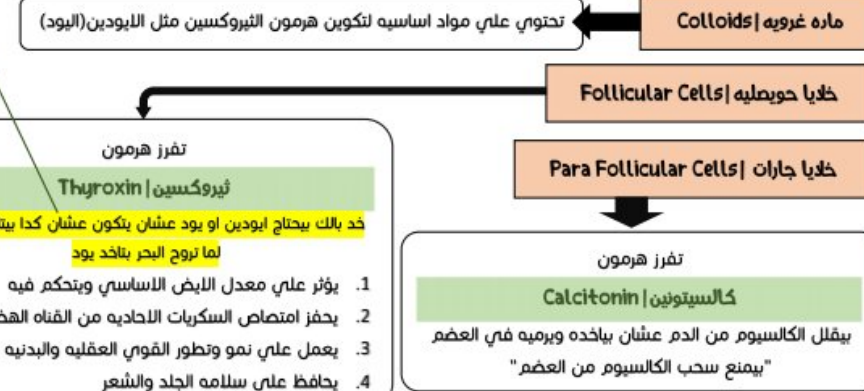
للاشتراك في درس الحياء مع دكتور هوبا ← 01550463190



الغدة الدرقية (غدة النشاط) | Thyroid Hormones



- لازقه في القصبة الهوائية في الرقبة من قدام تحت الحنجرة
- عباره عن فصين متوصلين ببعض ببرزخ
- متحاوطه بنسيج ضام
- وبتبقي حوصليه (يعين محبيه) ويتميل للون الاحمر



تفرز هرمون

Thyroxine | ثيروكسين

خد بالك يحتاج ايودين او يود عشان يكون عشان كذا بيتاثر بالجغرافيا لما تروح البحر بتاخذ يود

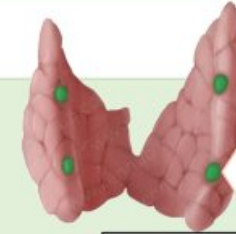
1. يؤثر علي معدل الابيض الاساسي ويتحكم فيه
2. يحفز امتصاص السكريات الاحاديه من القناة الهضمية
3. يعمل علي نمو وتطور القوي العقلية والبدنية
4. يحافظ علي سلامة الجلد والشعر

تفرز هرمون

Calcitonin | كالسيتونين

يقلل الكالسيوم من الدم عشان يباده ويرميه في العظم "يمنع سحب الكالسيوم من العظم"

الغدة الجار درقية | Para-Thyroid Hormones



- اربع اجزاء منفصله ... اثنين علي كل جانب

تفرز هرمون

Parathormone | باراثورمون

1. يلعب دورا هام بالاشتراك مع هرمون الكالسيتونين (من الغدة الدرقية) في الحفاظ علي المعدل الطبيعي لمستوي الكالسيوم في الدم
2. تعتمد كميه هرمون الباراثورمون علي نسبة الكالسيوم في الدم حيث يزداد افرازه عند انخفاض نسبة الكالسيوم في الدم:

- يعمل علي سحب الكالسيوم من العظام والكليه و الامعاء

↑↑↑↑ زيادة افراز هرمون الباراثورمون

↑↑↑ زيادة الكالسيوم في الدم نتيجة سحبه من العظام ← هشاشه العظام وتعرضها للانحناء والكسر

↓↓↓↓ نقص افراز هرمون الباراثورمون

1. ↓↓↓ نقص الكالسيوم في الدم
2. تسرعه الانفعال والغضب والتوثر لقلل سبب
3. تشنجات عضليه مؤلمه

امراض الغدة الدرقية

1 Simple Goiter | (الجويتر البسيط)

نتيجة نقص هرمون الثيروكسين ↓↓↓

القماء | Cretinism



هياثر علي:

1. النمو الجسدي ← جسم قصير راسه كبيره ورقبته قصيره
2. النضج الجنسي ← تاخر في النضج الجنسي
3. النضج العقلي ← قد يحدث له تخلف عقلي

في الاطفال

Myxedema | ميكسوديميا

كلمه يونانيه معناها الاستسقاء المخاطي (رشح مخاطي)

الاعراض: اعكس اهميه الثيروكسين

1. هبوط مستوي التمثيل الغذائي لدرجة عدم تحمل البروده
2. زياده الوزن والسمنه المفرطه
3. قله ضربات القلب و الشعور بالتعب السريع
4. جفاف الجلد وتساقط الشعر

في البالغين

2 Exophthalmic Goiter | (الجويتر الجحوظي)

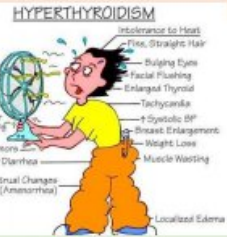
نتيجة زياده هرمون الثيروكسين ↑↑↑

الاعراض: شعلها شعلها ولعها ولعها

1. تضخم ملحوظ في الغدة فالجزء الامامي من الرقبة يبتنفخ مع جحوظ العينين
2. زياده اكسده الغذاء لدرجة عدم تحمل الفرد للحراره
3. نقص الوزن
4. زياده ضربات القلب و تهيج عصبي

العلاج:

- استئصال جزء من الغدة الدرقية
- استخدام مركبات طبيه خاصه



الغدتان الكظريتان "فوق الكلويتان" "غدتا الانفعال" | Adrenal "supra-renal" Gland

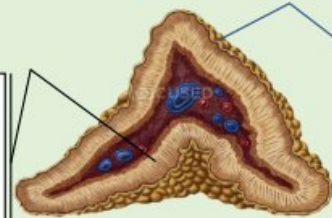


النخاع | Medulla

ادرينالين | Adrenaline نور ادرينالين | Noradrenaline

تسمي هرمونات الطوارئ:

- لانها تخرج في حاله الخوف و الفرع و القتال و غيرها عن طريق زياده الجهاز الاديماتاوي
- 1. بتزود تحويل الجليكوجين لجلوكوز من الكبد
- 2. سرعه وقوه ضربات القلب
- 3. رفع الضغط
- كل دا عشان يوفر الطاقه اللازمه للانقباض مع استهلاك الاكسجين زي اللي يحصل في التمارين الرياضيه



القشره "ستيرويدات" | "Steroid Hormones" Cortex

□ هرمونات جنسيه | Sex Hormones

هرمونات شبه التستوستيرون في الذكر + الاستروجين و البروجسترون في الانثى

اي خلل في التوازن بينهم هيعمل:

- ظهور صفات الذكوره في الاناث
- ظهور صفات الانوئه في الذكور
- لو الغده ورمت هتعمل ضمور في الغدد الجنسيه

□ هرمونات معدنيه | Mineralocorticoids

اللدوستيرون | Aldosterone

له دور هام في الحفاظ علي توازن المعادن بالجسم: اعاده امتصاص الصوديوم و التخلص من البوتاسيوم من الكليتين و الامعاء

الخلل

هيجس صوديوم والمياه في الجسم والضغط هيعلي والبوتاسيوم هيقل جدا

□ هرمونات سكريه | Glucocorticoids

1. الكورتيزون | Cortison

2. الكورتيكوستيرون | Corticosterone

- تنظيم ايض المواد الكربوهيدراتيه (سكريات - النشويات) بالجسم
- يكسر البروتينات في الجسم
- يقلل المناعه فيستخدم كمضاد للالتهاب

الخلل

مرض كوشنج | Cushing Ds

هرمونات القناة الهضمية | Gastrointestinal Hormones

الغشاء المبطن للقناة الهضمية:

1. يحتوي علي غدد قنويه تفرز العصارة الهاضمة
2. يحتوي علي غدد صماء تفرز هرمونات تنشط الغدد القنويه علي طول القناة الهاضمة لافراز الانزيمات الهاضمة



المعدة

تفرز هرمون

جاسترين | Gastrin

يفرز من المعدة في الدم ليؤثر علي المعدة مره اخري لافراز العصارة الهاضمة

تفرز هرمون

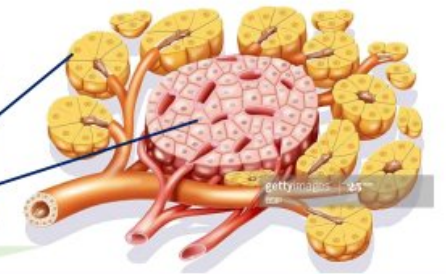
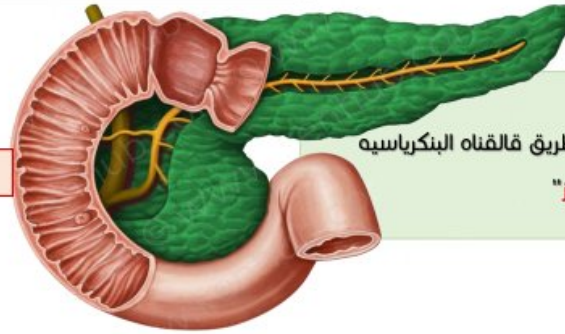
Secretin | سيكريتين +++++ الكولييسيستوكاينين | Cholecystokinin

يفرز من الامعاء الدقيقة في الدم للبنكرياس لافراز العصارة البنكرياسيه

البنكرياس | Pancreas

يعتبر البنكرياس من الغدد المشتركة (المختلطة) التي تجمع بين:

1. الغدد القنويه: ذات افراز خارجي في الامعاء يصب انزيماته الهاضمة التي تفرزها خلايا حويصله في الاثني عشر وذلك عن طريق قالكناه البنكرياسيه
2. الغدد اللاقنويه (صماء): حيث انه يفرز هرموناته في الدم مباشرة التي يفرزها من خلايا غديه صغيره تعرف بـ "جزر لانجرهانز"



جزر لانجرهانز | Islets of Langerhans

يتكون من 3 خلايا

خلايا بيتا | Beta Cells

تفرز هرمون

الانسولين | Insulin

↓ يعمل علي خفض نسبة سكر الجلوكوز في الدم

عن طريق:

1. يساعد مرور السكريات الاحاديه (ماعدا الفركتوز عشان بيخش لوحده) من الدم للخلايا وبعد ما يخش جوا الخليه يتاكسد ويطلع طاقه
2. ياخذه من الدم و يوديه
 - للكبد او العضلات عشان يحوله لجليكوجين (نشا حيواني)
 - للدهون عشان يتخزن في صورته مواد دهنيه

الخلل في افراز هرمون الانسولين ← السكر هيعلاي جدا في الدم ← ينزل في البول ←

البول السكري | Diabetes mellitus

البول السكري النوع الثاني

سببه معروف

ويحصل في مراحل الشباب او كبر السن وهنا خلايا البنكرياس بتطلع انسولين الخلايا مش قابله او عندها مقاومه ضده عشان كذا دا علاجه برشام

البول السكري النوع الاول

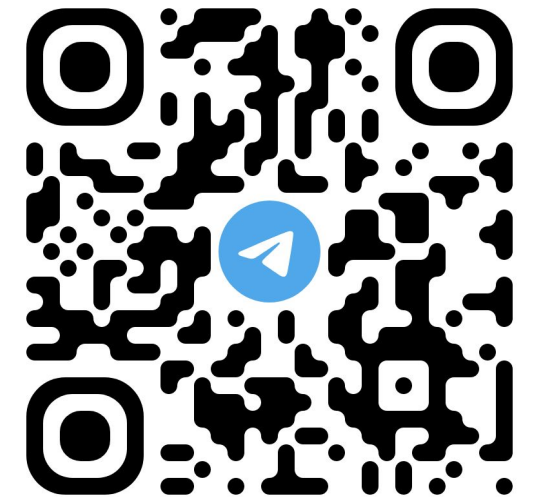
سببه غير معروف

لكن بيحصل غالبا في السن الصغير و هنا خلايا البنكرياس مش بتطلع انسولين اصلا عشان كذا دا علاجه حقن انسولين

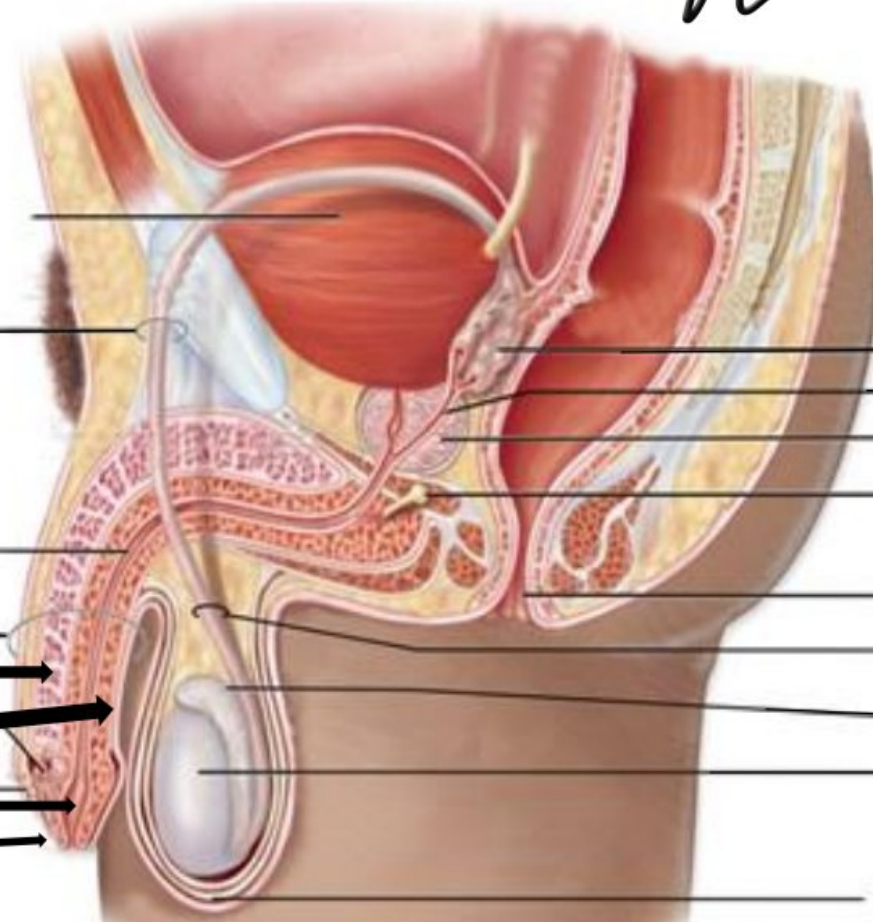
اعراض السكر:

- ارتفاع سكر الجلوكوز في الدم عن المعدل الطبيعي يعني اكثر من (120-80 ملليج/100سم³)
- تعدد التبول والعطش نتيجة وجود جلوكوز في البول (يظهر في التحاليل البول) الذي يخرج معه كميات كبيره من الماء
- اصابه مرضي السكر احيانا بغيوبه سكر

اكتب الزيارات ارسم ورايا عالسبوره في الفسحه ري يا بيه



Male reproductive System | الجهاز التناسلي الذكري



Seminal Vesicle | الحويصلة المنوية

- تحتوي على:
 - سكر الفركتوز | Fructose: لتغذية الحيوانات المنوية
 - فيتامين ج | Vit C
 - فيبرينوجين | Fibrenogen: يحافظ على سيولة وعدم تجلط السائل المنوي
 - Prostaglandins: يساعد على انقباضات الرحم لنقل الحيوانات المنوية الي البويضه

ejaculatory duct | قناة القذف

- نتيجة اتحاد الامبول مع الحويصلة المنوية

Prostate + Coper Glands | البروستاتا + غدتا كوبر

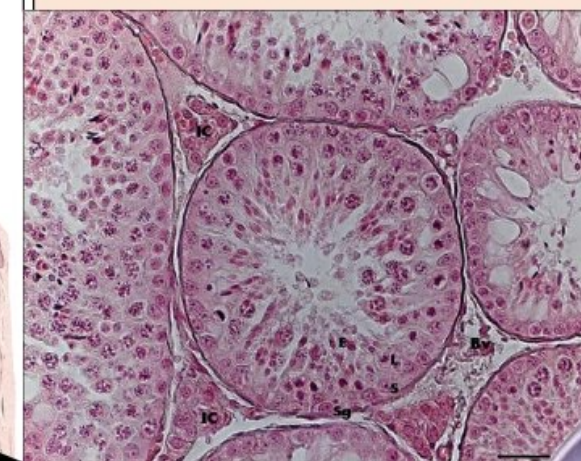
- تفرز سائل قلوي ليعادل الحامضيه بتاعه قناة مجرى البول

Epididymis | البربخ

- يتم تخزين فيها الحيوانات المنوية

Testis | الخصيه

- موجوده في كيس الصفن | Scrotum تحتوي على:
 1. انبسيات منويه | Seminephous tubules : تصنع الحيوانات المنويه | Sperms
 2. الخلايا البينييه (لينج) | Interstitial cs of lyding : تصنع هرمون التوستسترون



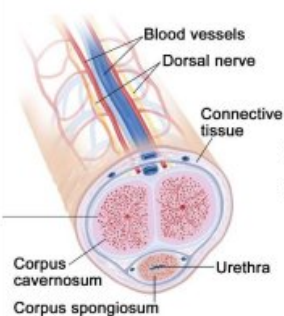
Seminephous tubules | انبسيات منويه

Interstitial Cs of lyding | الخلايا البينييه

Vas Deferens | الوعاء الناقل

- يقوم بنقل الحيوانات المنويه | Sperms من الخصيه | Testis الي قناة مجري البول | urethra

Penis | القضيب الذكري



- يتكون من:
 - الجسم الكهفي | Corpus Cavernosum : الجزئين العلوي
 - الجسم الاسفنجي | Corpus Spongiosum : الجزء السفلي
 - يمر به (قناة مجري البول | Urethra)
 - يوجد في نهايته (حشفه القضيب | Glans Penis)

Primordial Cells | خلايا منويه جرثوميه

spermatogonia | امهات المنى

Primary Spermatocyte

Secondary Spermatocyte

Spermatids | طلائع المنى

Sperms | حيوانات منويه

mitotic Division

Growth phase

Meiosis I

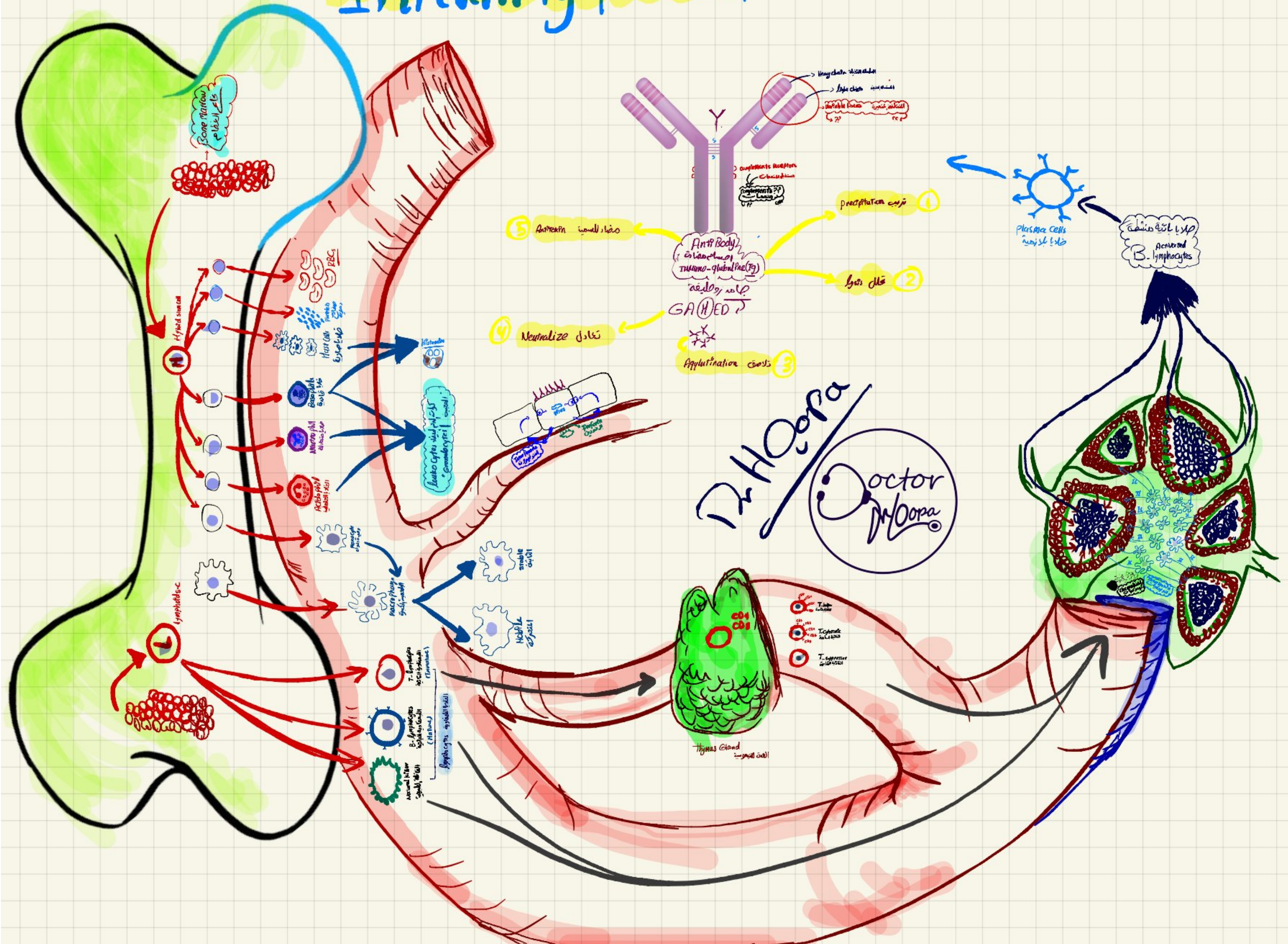
Meiosis II

Differentiation phase

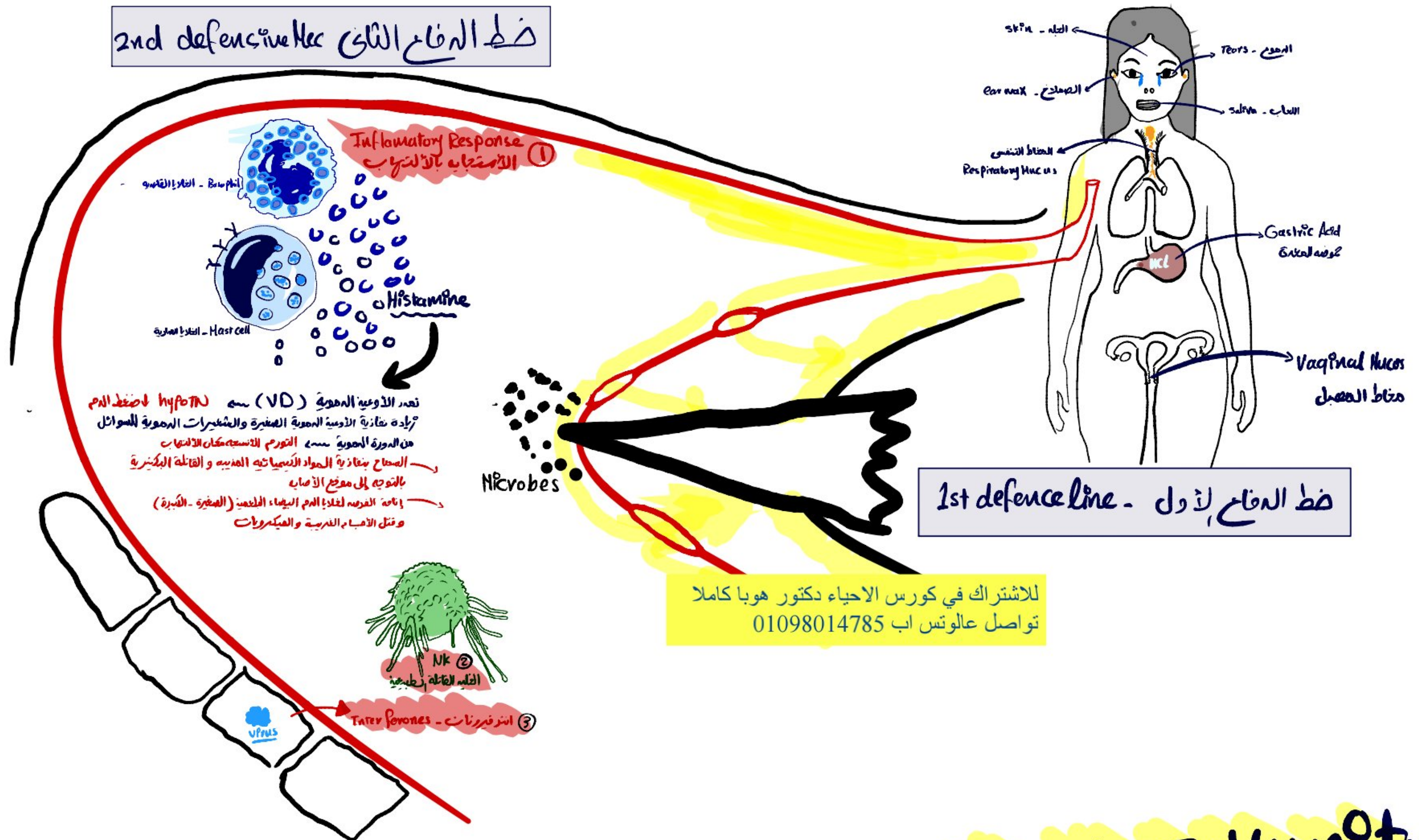


©CCF 2010

Immunity | مناعة



خط الدفاع الثاني 2nd defensive line



Innate Immunity
المناعة الطبيعية (غير متخصصة)